

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    5 月 1 4 日  
Date of Application:

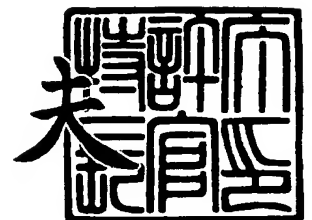
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 3 5 4 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 3 5 4 1 6 ]

出      願      人                      日 立 プ リ ン テ ィ ン グ ソ リ ュ ー シ ョ ン ズ 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 3 4 4

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PH05974  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/045

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティングソリューションズ株式会社内

【氏名】 町田 治

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティングソリューションズ株式会社内

【氏名】 甲田 智彦

## 【特許出願人】

【識別番号】 302057199

【氏名又は名称】 日立プリンティングソリューションズ株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100094983

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 北澤 一浩

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095946

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 小泉 伸

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099829

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 朗子

**【先の出願に基づく優先権主張】****【出願番号】** 特願2002-245630**【出願日】** 平成14年 8月26日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 058230**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0300119**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッド、インクジェット記録装置、及びハウジング形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを蓄える複数の加圧室が第 1 の方向に列状に形成されたチャンバプレートと、

該チャンバプレートに接着された振動板と、

第 1 の面が該振動板に接着され、該振動板を挟んで該加圧室に対向する位置に複数の貫通孔が形成されたハウジングと、

該貫通孔に收容され、一端が該振動板に接着された複数の振動子とを備え、

前記ハウジングの第 1 の面には、前記複数の加圧室に対応する位置に、第 1 の方向に垂直の第 2 の方向に延びる第 1 の溝が複数個形成されており、

第 1 の面に対向する第 2 の面には、前記複数の加圧室に対応する位置に、第 1 の方向に延びる第 2 の溝が形成されており、第 1 の溝と第 2 の溝が交差する部分に前記貫通孔が形成されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】 前記貫通孔を除く前記第 1 の溝には樹脂が埋められており、前記第 1 の面と該樹脂は同一平面を形成していることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットヘッド。

【請求項 3】 前記ハウジングの第 1 の溝はダイサーによって形成されることを特徴とする請求項又は 2 記載のインクジェットヘッド。

【請求項 4】 前記ハウジングの第 1 の溝はワイヤソーによって形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 記載のインクジェットが複数個配列されてなるヘッドユニットを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】 長手方向に配列された複数の加圧室が形成されたインクジェットヘッドに使用されるハウジングを形成するハウジング形成方法であって、

前記長手方向に延びる第 1 の溝を第 1 の面に形成するステップと、

前記複数の加圧室に対応する位置に前記長手方向と垂直の幅方向に延びる複数の第 2 の溝を、該第 1 の面に対向する第 2 の面に形成することによって、第 1 の

溝と第2の溝が交差する部分に複数の貫通孔を形成するステップと、を備えることを特徴とするハウジング形成方法。

【請求項7】 前記貫通孔の部分を除く第2の溝に樹脂を埋め込むステップと、第1の面を研磨して第1の面と該樹脂により同一平面を形成するステップとを更に備えることを特徴とする請求項6記載のハウジング形成方法。

【請求項8】 長手方向に配列された複数の加圧室が形成されたインクジェットヘッドに使用されるハウジングを形成するハウジング形成方法であって、

原盤の第1の面に前記長手方向に延びる溝を形成することにより、肉薄部を形成するステップと、

該溝が形成された肉薄部に、複数の貫通孔を所定ピッチで穿孔するステップと、  
を備えることを特徴とするハウジング形成方法。

【請求項9】 前記貫通孔は、前記溝の内側に配置され複数の孔が所定ピッチで形成された金型と、前記第1の面と反対側の第2の面側に配置されたパンチと、を用いて穿孔されることを特徴とする、請求項8記載のハウジング形成方法。

【請求項10】 インクを蓄える複数の加圧室が長手方向に列状に形成されたチャンバプレートと、

該チャンバプレートに接着された振動板と、

第1の面が該振動板に接着され、該振動板を挟んで該加圧室に対向する位置に複数の貫通孔が形成されたハウジングと、

該貫通孔にそれぞれ収容され一端が該振動板に接着された複数の振動子と、を備えるインクジェットヘッドであって、

前記ハウジングは請求項8または9記載のハウジング形成方法で形成されたハウジングであることを特徴とするインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は高密度ノズルを実現するインクジェットヘッド用のハウジング形成方法と、該ハウジング形成方法によって形成されたハウジングを備えるインクジェ

ット及びインクジェット記録装置に関する。

#### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

従来のインクジェットヘッドの一例を図 1 2 に示す。このインクジェットヘッドでは、圧電素子等の振動子 2 2 5 を駆動させてフット 2 2 4 を矢印方向へ振動させることにより、圧力室 2 0 0 内のインクに圧力を加え、オリフィス 2 0 2 からインク滴を吐出させるように構成されている。この種のヘッドは、低電圧駆動及びある程度まではノズルの高密度化が可能で、優れた吐出特性を備えている。しかしながら、個々のフット 2 2 4 が挿入されるハウジング 2 0 6 の貫通孔 2 0 6 a が機械加工で形成されるため、更なる高密度化が難しい（例えば、参考文献 1）。

#### 【0 0 0 3】

この問題を解決するため、振動子のための貫通孔を複数個形成する代わりに、一つの長穴を形成してインクジェットヘッドを形成する方法が提案されている（例えば、参考文献 2）。この場合、機械加工により個々に小さな穴加工を施す必要がないため、ノズルの更なる高密度化が可能である。

#### 【0 0 0 4】

##### 【参考文献 1】

特開昭 5 8 - 1 1 9 8 7 2 号公報

##### 【参考文献 2】

特許第 3 1 8 5 3 7 2 号

#### 【0 0 0 5】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一つの長穴を形成してインクジェットヘッドを形成する構成では、加圧室と加圧室とを仕切る側壁がハウジングに接着されないため、振動子を駆動させることにより加圧室が変形してノズル間で干渉が発生し、速度ばらつき等による吐出特性の低下が問題となっていた。

#### 【0 0 0 6】

そこで本発明は、高密度に実装された加圧室の剛性を高めてインク吐出特性の

低下を防ぐインクジェットヘッド、記録装置、及びハウジングの製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明によるインクジェットヘッドは、インクを蓄える複数の加圧室が第1の方向に列状に形成されたチャンバプレートと、該チャンバプレートに接着された振動板と、第1の面が該振動板に接着され、該振動板を挟んで該加圧室に対向する位置に複数の貫通孔が形成されたハウジングと、該貫通孔に収容され、一端が該振動板に接着された複数の振動子とを備え、前記ハウジングの第1の面には、前記複数の加圧室に対応する位置に、第1の方向に垂直の第2の方向に延びる第1の溝が複数個形成されており、第1の面に対向する第2の面には、前記複数の加圧室に対応する位置に、第1の方向に延びる第2の溝が形成されており、第1の溝と第2の溝が交差する部分に前記貫通孔が形成されていることを特徴としている。

#### 【0008】

かかる構成によれば、加圧室に対応する位置に微細な貫通孔が容易に精度よく形成される。また、隣接する貫通孔の間に位置する側壁が振動板に接着されるので、貫通孔に対向する位置に形成された加圧室の剛性が高くなる。さらに、第1の溝と第2の溝を形成することにより複数の貫通孔が形成されているので、個別に穴加工を施すことなく貫通孔を形成できる。

#### 【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のインクジェットヘッドであって、前記貫通孔を除く前記第1の溝には樹脂が埋められていて、該第1の面と該樹脂は同一平面を形成していることを特徴としている。かかる構成によれば、隣接する貫通孔の間に位置する側壁だけでなく、貫通孔の周囲全体が振動板に接着されるため、加圧室の剛性が最大になる。なお、前記第1の溝はダイサー又はワイヤソーによって形成されるのが好ましい。係る構成によれば、高密度の貫通孔が容易に形成される。

#### 【0010】

請求項 5 記載のインクジェット記録装置は、請求項 1 乃至 4 記載のインクジェットが複数個配列されてなるヘッドユニットを備えることを特徴としている。係る構成によれば、剛性の高い加圧室が形成されたインクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置を提供できる。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項 6 記載のハウジング形成方法は、長手方向に配列された複数の加圧室が形成されたインクジェットヘッドに使用されるハウジングを形成するハウジング形成方法であって、前記長手方向に延びる第 1 の溝を第 1 の面に形成するステップと、前記複数の加圧室に対応する位置に前記長手方向と垂直の幅方向に延びる複数の第 2 の溝を、該第 1 の面と対向する第 2 の面に形成することによって、第 1 の溝と第 2 の溝が交差する部分に複数の貫通孔を形成するステップとを備えることを特徴としている。かかる構成によれば、微細な貫通孔が容易に精度よく形成される。また、ハウジングの第 1 の面を振動板に接着したとき、貫通孔の両側が振動板に接着されるので、加圧室の剛性が高くなる。さらに、第 1 の溝と第 2 の溝を形成することにより複数の貫通孔が形成されているので、個別に穴加工を施すことなく貫通孔が形成される。

#### 【 0 0 1 2 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載のハウジング形成方法であって、前記貫通孔の部分を除く第 2 の溝に樹脂を埋め込むステップと、第 1 の面を研磨して第 1 の面と該樹脂により同一平面を形成するステップとを更に備えることを特徴としている。かかる構成によれば、貫通孔の両側だけでなく、貫通孔の周囲全体が振動板に接着されるので、加圧室の剛性が最大になる。

#### 【 0 0 1 3 】

請求項 8 記載の発明は、長手方向に配列された複数の加圧室が形成されたインクジェットヘッドに使用されるハウジングを形成するハウジング形成方法であって、原盤の第 1 面に前記長手方向に延びる溝を形成することにより肉薄部を形成するステップと、該溝が形成された肉薄部に、複数の貫通孔を所定ピッチで穿孔するステップとを備えることを特徴としている。かかる構成によれば、微細な貫通孔が容易に精度よく形成される。また、ハウジングの第 1 の面を振動板に接着



したとき、貫通孔の両側が振動板に接着されるので、加圧室の剛性が高くなる。

#### 【0014】

請求項9記載の発明は、請求項8記載のハウジング形成方法であって、前記貫通孔は、前記溝の内側に配置され複数の孔が所定ピッチで形成された金型と、前記第1の面と反対側の第2の面側に配置されたパンチと、を用いて穿孔されることを特徴としている。かかる構成によれば、貫通孔が容易に形成される。

#### 【0015】

請求項10記載の発明は、インクを蓄える複数の加圧室が長手方向に列状に形成されたチャンバプレートと、該チャンバプレートに接着された振動板と、第1の面が該振動板に接着され、該振動板を挟んで該加圧室に対向する位置に複数の貫通孔が形成されたハウジングと、該貫通孔にそれぞれ収容され一端が該振動板に接着された複数の振動子と、を備えるインクジェットヘッドであって、前記ハウジングは請求項8または9記載のハウジング形成方法で形成されたハウジングであることを特徴としている。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態によるインクジェットヘッドを用いたインクジェット記録装置について説明する。

#### 【0017】

図1に示すように、インクジェット記録装置100は、筐体30と、ヘッドベース31とを備える。図示しないが、筐体30の内部にはロール紙搬送装置や制御装置が収納されていて、筐体30の裏側にはロール紙供給装置が配置されている。ロール紙搬送装置はロール紙供給装置から供給されるロール紙33を矢印方向に搬送する。

#### 【0018】

筐体30の上部には左右フレーム39、40が形成され、フレーム39、40の間にはロッド37、38が設けられている。ロッド37、38には支持体35、36が摺動可能に支持されている。ヘッドベース31は支持体35、36に取付けられている。また、ヘッドベース31には4個のヘッドユニット32が搭載

されている。かかる構成により、支持体 35、36 をロール紙 33 の幅方向に摺動させることによってヘッドユニット 32 をヘッドクリーニング機構 40 の位置まで移動させることができる。

#### 【0019】

4 個のヘッドユニット 32 には、図示しないインクタンクからシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのインクが 4 本のインク供給管 34 を介して供給される。また、各ヘッドユニット 32 はロール紙 33 の幅方向に配列された図 2 に示すインクジェットヘッド 32A を複数個（例えば 20 個）備えている。

#### 【0020】

図 2 に示すように、各インクジェットヘッド 32A は、下から順に層状に貼り合わされたオリフィスプレート 13 と、加圧室プレート 12 と、リストリクタプレート 11 と、振動板 3 と、支持板 14 と、フィルタプレート 16 と、ハウジング 15 とを有する。オリフィスプレート 13 には複数個（図 2 には 1 個だけ示す）のオリフィス 1 が形成されている。加圧プレート 12 にはオリフィス 1 を開口端とする複数の加圧室 2 が形成され、リストリクタプレート 11 には複数のリストリクタ 7 が形成されている。フィルタプレート 16 はフィルタ 9 を形成するものである。ハウジング 15 の開口部 17 には振動子としての圧電素子 4 が挿入されている。圧電素子 4 の一端はシリコン接着剤等の弾性を有する接着剤 10 により振動板 3 に連結されていて、圧電素子 4 の他端は圧電素子固定板 6 に固定されている。圧電素子固定板 6 の側面から圧電素子 4 の側面にかけて 1 対の信号入力端子 5a、5b が設けられていて、信号入力端子 5a と 5b の間に電位差が印加されると圧電素子 4 は伸縮し、信号入力端子 5a と 5b 間に電位差が無くなれば伸縮前の形に戻るよう構成されている。ハウジング 15 には更に共通インク流路 20 が形成されていて、その内部にはインクが共通インク流路 20 から外部へ漏れ出さないようにインク供給管 8 が設けられている。支持板 14 は振動板 3 を補強するものである。

#### 【0021】

これら構成要素のうち、オリフィス 1、加圧室 2、リストリクタ 7、圧電素子 4 等によりノズル 50 が構成されており、本実施の形態における各インクジェッ

トヘッド 32A には合計 128 個のノズル 50 が形成されている。これら 128 個のノズル 50 はハウジング 15 の長手方向 L (図 3)、つまり図 2 の紙面に対し垂直な方向に配列されている。

#### 【0022】

振動板 3、リストリクタプレート 11、加圧室プレート 12、支持板 14 は、例えばステンレス材から作られ、オリフィスプレート 13 はニッケル材あるいはステンレス材から作られている。また、圧電素子固定板 6 は、セラミックス、ポリイミドなどの絶縁物から作られている。ハウジング 15 はステンレス鋼 (SUS) で作られている。

#### 【0023】

かかる構成において、インクは図示しないインクタンクから共通インク流路 20 へ供給され、フィルタ 9 を介して各リストリクタ 7 へ分配される。リストリクタ 7 はインクの流入を制御しながら加圧室 2 及びオリフィス 1 へインクを供給する。信号入力端子 5a と 5b の間に電位差が印加されると圧電素子 4 が伸縮し、これによって加圧室 2 内のインクに圧力が加わり、オリフィス 1 からインク滴が吐出される。吐出されたインク滴はロール紙 33 に着弾し、画像を形成する。

#### 【0024】

図 3 にハウジング 15 の斜視図を示す。ハウジング 15 の上面 15b には長手方向 L に延びる溝 17 が形成されていて、振動板 3 と接着される下面 15a には加圧室 2 と対向する位置に幅方向 W に延びる複数の溝 18 が形成されている。溝 17 と溝 18 が交差する部分には圧電素子 4 を挿入するための貫通孔 19 が形成されている。また、溝 17 と平行にハウジング 15 を厚さ方向 T に貫通する共通インク流路 20 が形成されている。

#### 【0025】

次にハウジング 15 の製作工程を図 4 を参照して説明する。まず、図 4 (a) に示すように、厚さ 1.0 mm のステンレス鋼 (SUS) からなる原盤を用意し、共通インク流路 20 としての貫通孔を形成すると共に、上面 15b に幅 2 mm、深さ 7 mm の溝 17 を形成する。次に図 4 (b) に示すように、下面 15a の加圧室 2 に対応する位置に深さ 3.5 mm の溝 18 を 0.338 mm ピッチで 12

8個形成する。溝18は0.2mm幅のブレードを用いたダイサー又はワイソーにより形成される。このように溝17と溝18とをハウジング15の両面15b、15aに形成することにより、溝17と溝18が交差する部分には、ハウジング15を厚さ方向Tに貫通する幅0.25mm、長さ2mmの貫通孔19が形成される。

#### 【0026】

次に図4(c)に示すように下面15aを研磨して、貫通孔19を形成する周囲の薄肉部(側壁)21の厚さを1mm、平面度を5ミクロンに仕上げる。なお、薄肉部21の厚さは振動子4の長さより薄ければ1mmでなくても良い。また、平面度は振動子4と振動板3のギャップに影響するため10ミクロン以下が好ましい。

#### 【0027】

ハウジング15をこのように製造し、ハウジング15の振動板3と接着される下面15aにスプレー、転写等の一般的な方法で接着剤を塗布することにより、図2に示すように、リストリクタプレート11の一部である加圧室2の側壁が振動板3を介してハウジング15の一部である薄肉部21に接着されるため、加圧室2の剛性が高まり、ノズル間の干渉を抑えることができる。本発明者等は前記構成を有するインクジェットヘッド32Aの同時駆動ノズル本数がインク吐出速度に与える影響について調べるための実験を行った。その実験結果を図5に示す。

#### 【0028】

図5より、同時に吐出を行うノズル50の本数が増加してもインク吐出速度の変動が少なく、良好なインク吐出特性が得られることがわかる。これは、前述のように加圧室2の側壁が振動板3を介して薄肉部21に接着されるため、加圧室2の剛性が高まり、ノズル間の干渉が抑えられているためである。

#### 【0029】

次に、本発明の第2の実施の形態によるインクジェットヘッドについて説明する。本実施の形態によるインクジェットヘッドは図6に示すハウジング115を備える点で前記第1の実施の形態におけるものと異なる。ハウジング115は前

述のハウジング 15 と類似するものであるが、ハウジング 115 の貫通孔 19 部分を除く溝 18 に樹脂 22 が詰められている点で異なっている。このように構成することにより、貫通孔 19 の 4 辺全てが振動板 3 と接着されるため、加圧室 2 の剛性がさらに増加し、ノズル 50 間の干渉に起因する速度ばらつきを更に低下することができる。また、共通インク通路 20 のエッジ部が同一平面状で振動板 3 と接着されるため、インク供給管 8 を設けなくても十分な剛性を得ることができる。

#### 【0030】

次にハウジング 115 の製作工程について図 7 を参照して説明する。先ず、図 7 (a)、図 7 (b) に示すように、ハウジング 15 と同様の方法により厚さ 10 mm のステンレス鋼 (SUS) からなる原盤を用意し、共通インク流路 20 としての貫通孔を形成すると共に、上面 15 b に溝 17 を、下面 15 a に複数の溝 18 を形成する。次に、図 7 (c) に示すように貫通孔 19 部分を除く溝 18 にエポキシ樹脂などの樹脂 22 を詰め込んで 150℃ に加熱して熱硬化を行う。そして図 7 (d) に示すように下面 15 a の研磨を行い、貫通孔 19 周囲の薄肉部 21 の厚さを 1 mm とし、且つハウジング 115 と樹脂 22 を同一平面とする。樹脂 22 としてはエポキシ樹脂、例えばアラルダイトスタンダード (チバガイギー製) を用いることができるが、材料はこれに限定されない。また、樹脂の硬化方法は材料の種類に応じて適合する硬化方法が選択される。

#### 【0031】

次に、本発明の第 3 の実施の形態によるインクジェットヘッドについて説明する。本実施の形態によるインクジェットヘッドは、図 8 に示すハウジング 215 を備える点で前記第 1 の実施の形態におけるものと異なる。ハウジング 215 には、前述のハウジング 15 と同様に、溝 17 及び共通インク流路 20 が形成されているが、ハウジング 215 の貫通孔 19 は図 9 に示すようなパンチ 60 によって形成される。より具体的には、図 10 (a)、図 10 (a') に示すように、まず厚さ 10 mm のステンレス鋼 (SUS) からなる原盤を用意し、共通インク流路 20 としての貫通孔を形成すると共に、上面 15 b に深さ 7 mm の溝 17 を形成して薄肉部 21 を形成する。次に、複数の溝 62 が所定のピッチで予め形成

されている下金型 61 に、ハウジング 15 を下面 15a を上にして配置し、パンチ 60 によって薄肉部 21 に貫通孔 19 を形成する。所定数の貫通孔 19 を形成した後、下金型 61 から外し、研磨等の仕上げを施すことにより、図 10 (c)、図 10 (c') に示すようにハウジング 215 が完成する。このように、パンチ 60 及び下金型 61 を用いることにより、ハウジング 215 をより簡単に形成することができる。

#### 【0032】

なお、パンチによる穴あけは、複数個同時に行っても良い。より具体的には、図 11 (a)、図 11 (b) に示すように、前述の方法で薄肉部 21 が形成されたステンレス鋼 (SUS) を下金型 61 に設置し、複数のパンチ 61 を用いて奇数番目の貫通孔 19 を形成する。次に、図 11 (c) に示すようにパンチ 61 をずらして偶数番目の貫通孔 19 を形成する。その後、研磨等の仕上げを行うことにより図 11 (d) に示すようなハウジング 215 が完成する。このように一度に複数個の貫通孔 19 を形成することで、加工時間の短縮を図ることができ、また、貫通孔 19 形成時の応力による寸法ずれを抑えることができ、寸法精度が向上する。

#### 【0033】

本発明のインクジェット記録装置は前述した実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。例えば、本発明は前述のインクジェット記録装置のほか、汎用の小形のインクジェット記録装置や産業用のディスプレイ製造装置等のディスペンサーにも応用できる。また、ハウジングの厚さや溝の深さ等は前記具体的寸法に限定されない。

#### 【0034】

##### 【発明の効果】

請求項 1 記載の発明によれば、加圧室に対応する位置に微細な貫通孔が容易に精度よく形成されるので、高密度のノズルを備えたプリンタヘッドを容易に製造できる。また、隣接する貫通孔の間に位置する側壁が振動板に接着されることにより加圧室の剛性が高くなるので、ノズル間の干渉を防ぐことができ、かかる干渉に起因するインク吐出速度等の低下に伴う画像低下を防止することができる。

。更に、第 1 の溝と第 2 の溝を形成することにより、個別に穴加工を施すことなく複数の貫通孔を形成できるので、ノズルの高密度化を容易に実現できる。

#### 【 0 0 3 5 】

請求項 2 記載の発明によれば、貫通孔の周囲全体が振動板に接着されることによって加圧室の剛性が最大になるので、ノズル間の干渉をより一層効果的に防止することができ、画像低下を防止して良好な画像形成の実行が可能になる。第 1 の溝をダイサー又はワイヤソーによって形成すれば、高密度の貫通孔を容易且つ安価に形成できる。

#### 【 0 0 3 6 】

請求項 5 記載の発明によれば、請求項 1 乃至 4 記載のインクジェットヘッドを備えているので、前述の効果を備えたインクジェット記録装置を提供できる。

#### 【 0 0 3 7 】

請求項 6 記載の発明によれば、微細な貫通孔が容易に精度よく形成できるので、ハウジングの製造工程を簡単にできる。また、加圧室の剛性が高くてできるので、ノズル間の干渉を防ぐことができ、かかる干渉に起因するインク吐出速度等の低下に伴う画像低下を防止して、良好な画像形成可能なインクジェットヘッド及びインクジェット記録装置を提供できる。

#### 【 0 0 3 8 】

請求項 7 記載の発明によれば、貫通孔の両側だけでなく、貫通孔の周囲全体が振動板に接着されるので、加圧室の剛性が最大になり、ノズル間の干渉をより一層効果的に防止して良好な画像形成可能なインクジェットヘッド及びインクジェット記録装置を提供できる。更に、第 1 の溝と第 2 の溝を形成することにより、個別に穴加工を施すことなく複数の貫通孔を形成できるので、ノズルの高密度化を容易に実現できる。

#### 【 0 0 3 9 】

請求項 8 記載のハウジング形成方法によれば、微細な貫通孔が容易に精度よく形成できるので、ハウジングの製造工程を簡単にできる。また、加圧室の剛性が高くてできるので、ノズル間の干渉を防ぐことができ、かかる干渉に起因するインク吐出速度等の低下に伴う画像低下を防止して、良好な画像形成可能なインクジ

ェットヘッド及びインクジェット記録装置を提供できる。また、請求項 9 の構成によれば、複数の孔が所定ピッチで形成された金型とパンチとを用いることにより、貫通孔を容易に形成できる。

#### 【 0 0 4 0 】

請求項 1 0 記載の発明は、前記ハウジングは請求項 8 または 9 記載のハウジング形成方法で形成されたハウジングを備えているので、請求項 8 または 9 と同様の効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態によるインクジェット記録装置を示す外観図。

【図 2】 本発明の実施の形態によるインクジェットヘッドを示す断面図。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態によるハウジングを示す斜視図。

【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態によるハウジングの製造工程を示す説明図

。

【図 5】 本発明のインクジェットヘッドの液滴速度と駆動ノズル本数の関係を示すグラフ。

【図 6】 本発明の第 2 の実施の形態によるハウジングを示す斜視図。

【図 7】 本発明の第 2 の実施の形態によるハウジングの製造工程を示す説明図

。

【図 8】 本発明の第 3 の実施の形態によるハウジングを示す斜視図。

【図 9】 本発明の第 3 の実施の形態によるハウジングの製造に用いられるパンチを示す斜視図。

【図 1 0】 本発明の第 3 の実施の形態によるハウジングの製造工程を示す説明図であって、（a）は共通インク流路および溝が形成された状態を示す断面図、（a'）は（a）に示すハウジングの下面図、（b）はパンチによる貫通孔の形成過程を示す断面図、（b'）は（b）に示すハウジングの下面図、（c）は完成したハウジングの断面図、（c'）は（c）に示すハウジングの下面図。

【図 1 1】 本発明の第 3 の実施の形態によるハウジングの製造工程の変型例を示す説明図であって、（a）は共通インク流路および溝が形成された状態を示し、（b）はパンチにより奇数番目の貫通孔が形成された状態を示し、（c）はパ



ンチにより奇数番目の貫通孔を形成する過程を示し、（d）は完成したハウジングを示す断面図。

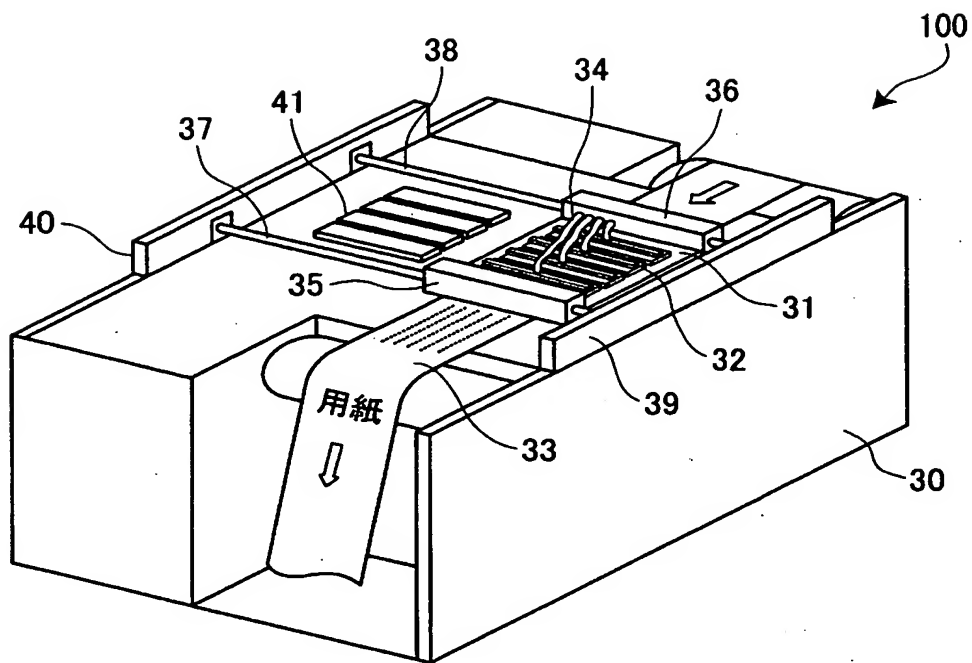
【図 1 2】従来のインクジェットヘッドを示す断面図。

【符号の説明】

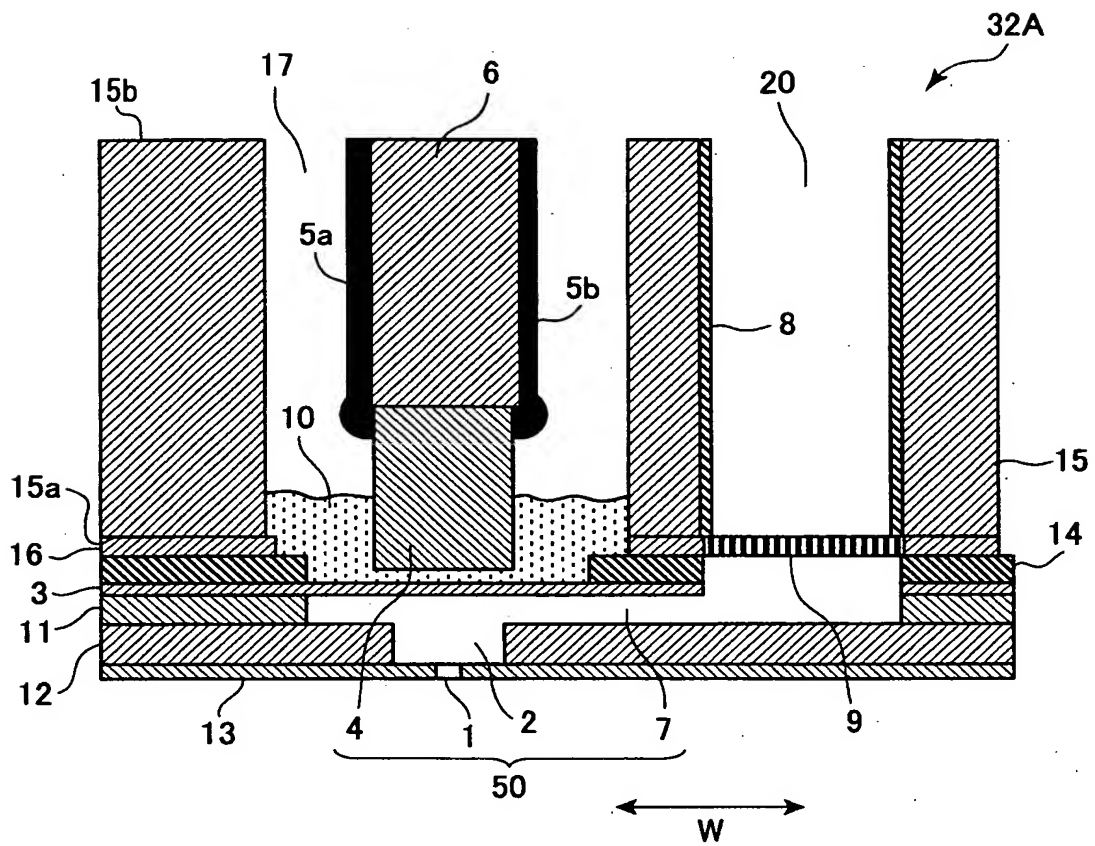
- 1   オリフィス
- 2   加圧室
- 3   振動板
- 4   圧電素子
- 5 a、5 b   信号入力端子
- 6   圧電素子固定基板
- 7   リストリクタ
- 8   共通インク供給路
- 9   フィルタ
- 1 0   接着剤
- 1 1   リストリクタプレート
- 1 2   加圧室プレート
- 1 3   オリフィスプレート
- 1 4   支持板
- 1 5、1 1 5、2 1 5   ハウジング
- 1 5 a   下面
- 1 5 b   上面
- 1 6   フィルタプレート
- 1 7、1 8   溝
- 1 9   貫通孔
- 2 0   共通インク流路
- 2 1   薄肉部
- 2 2   樹脂
- 6 0   パンチ
- 6 1   下金型

【書類名】 図面

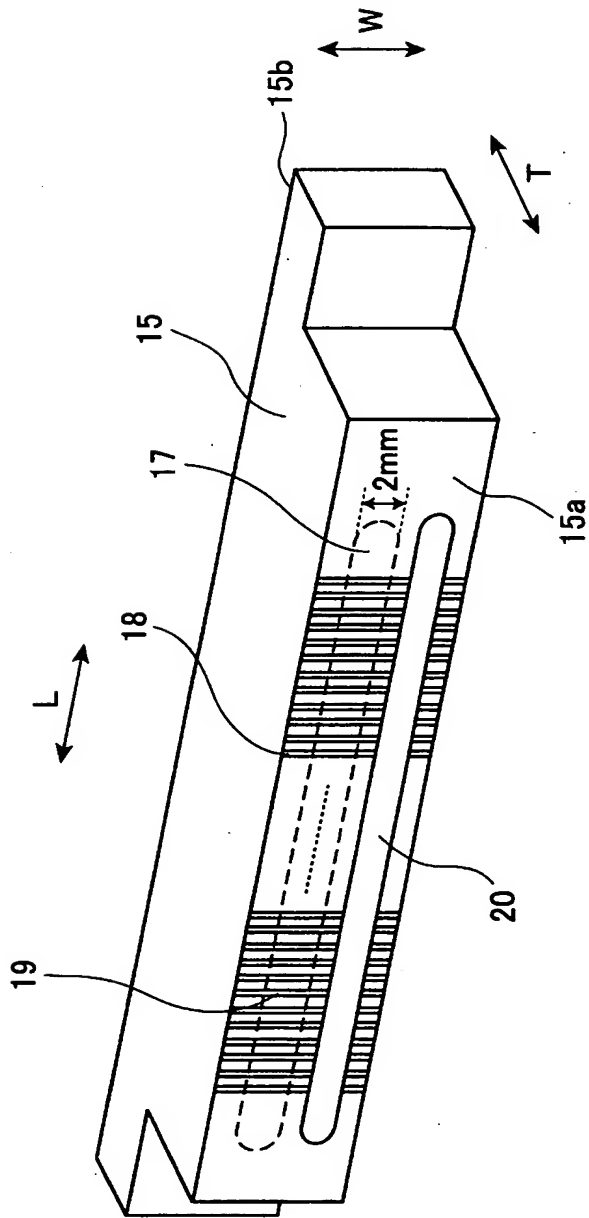
【図 1】



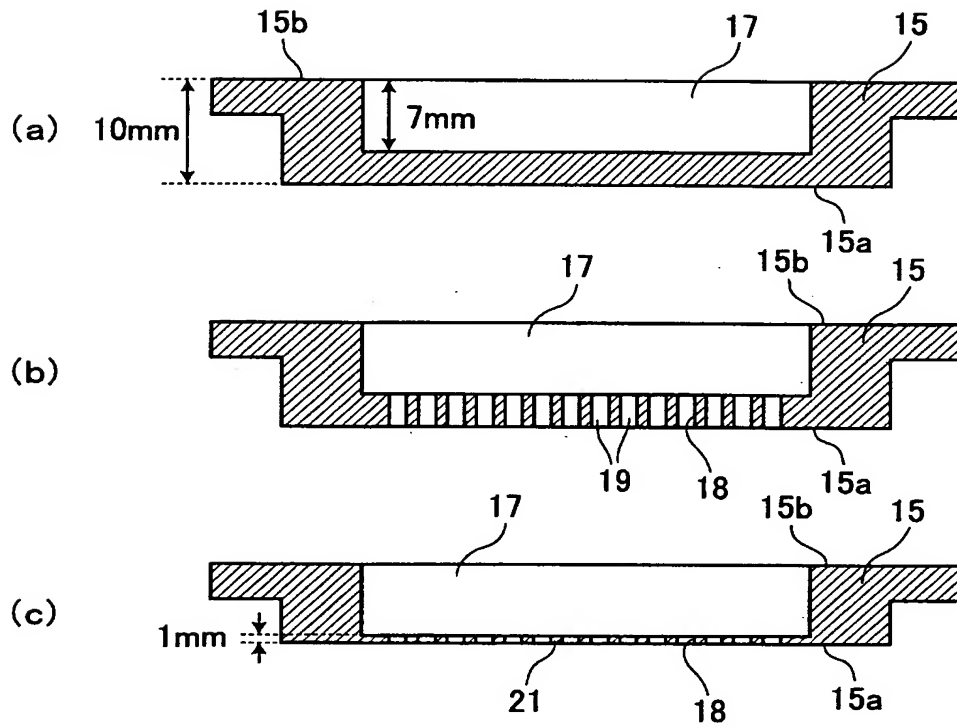
【図 2】



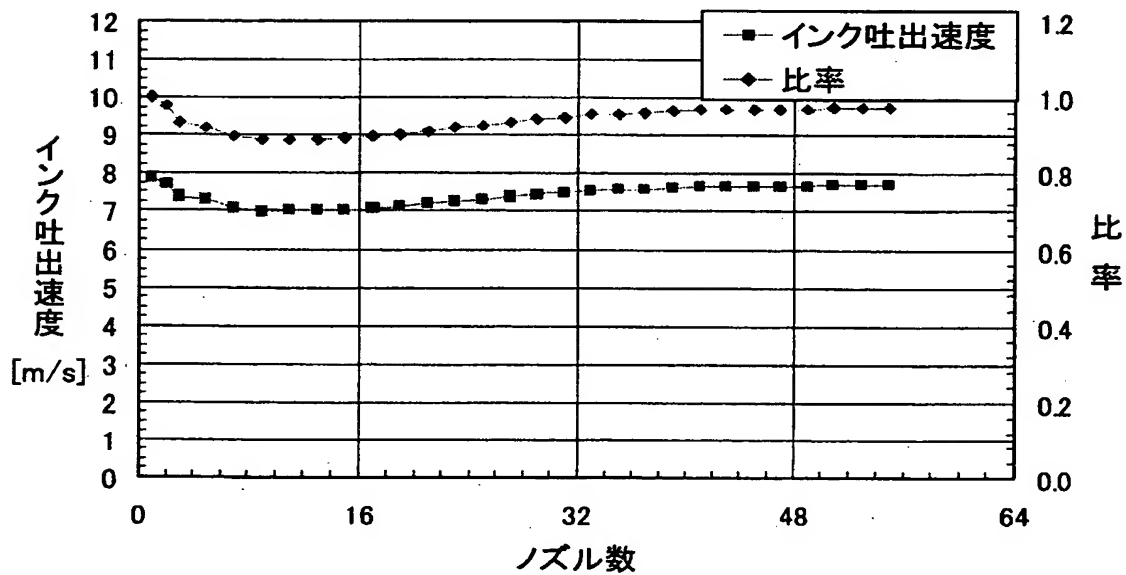
【図 3】



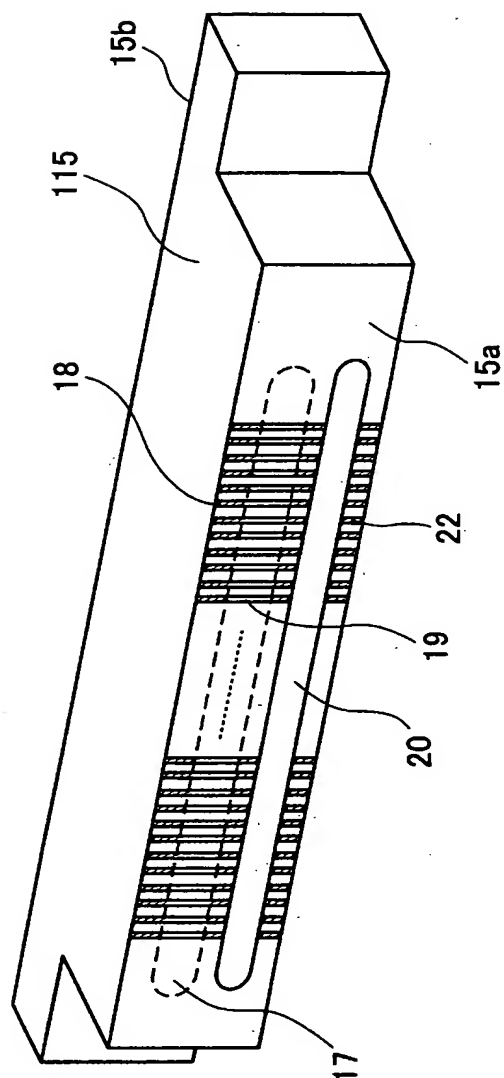
【図 4】



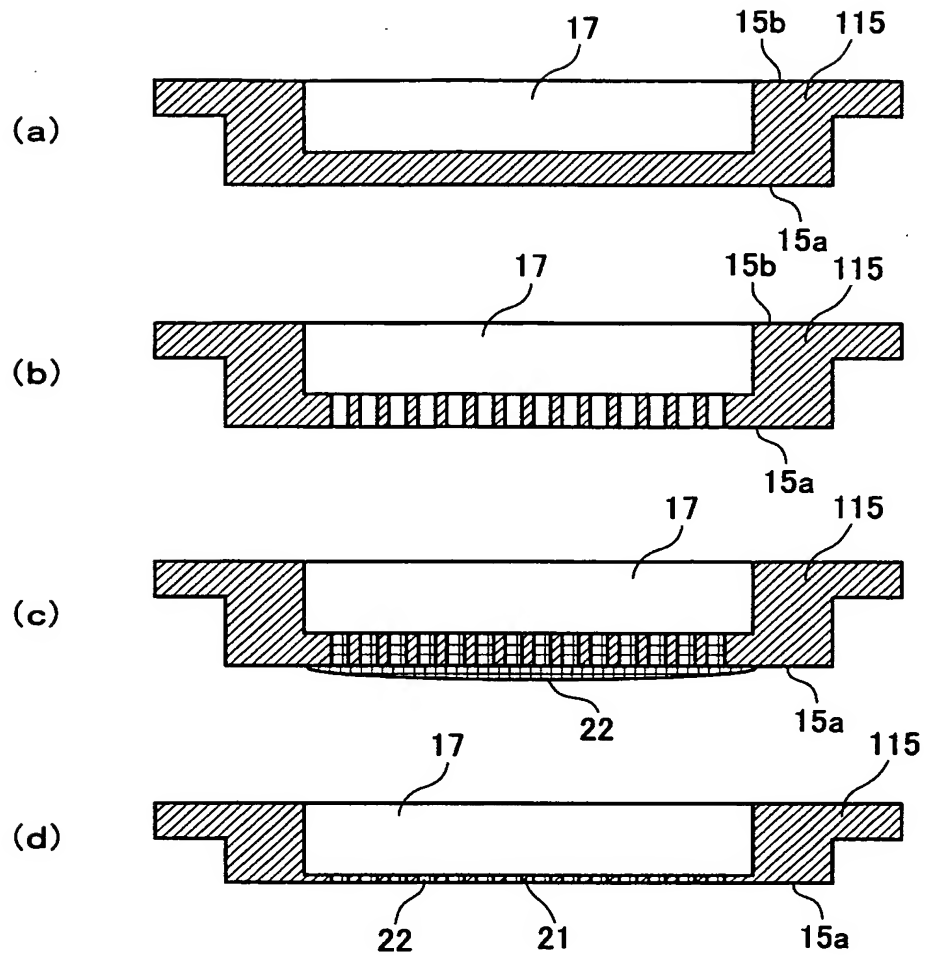
【図 5】



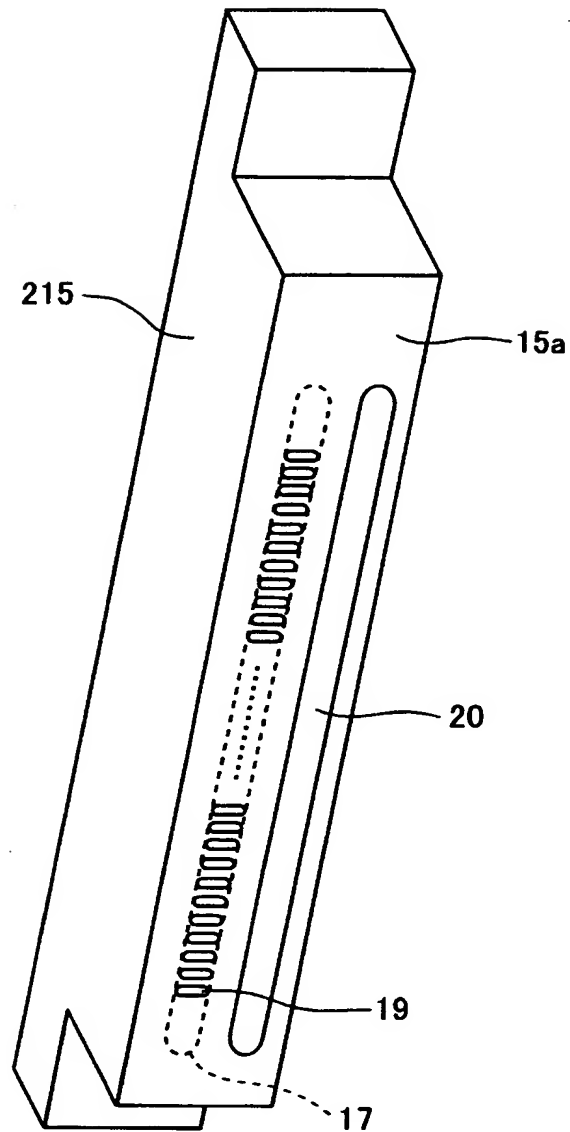
【図 6】



【図 7】

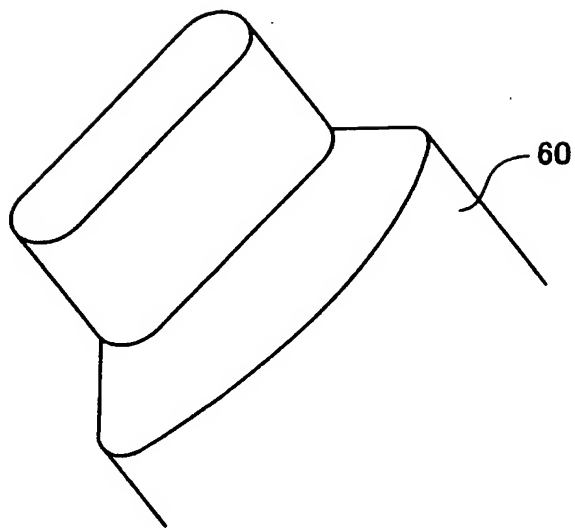


【図 8】

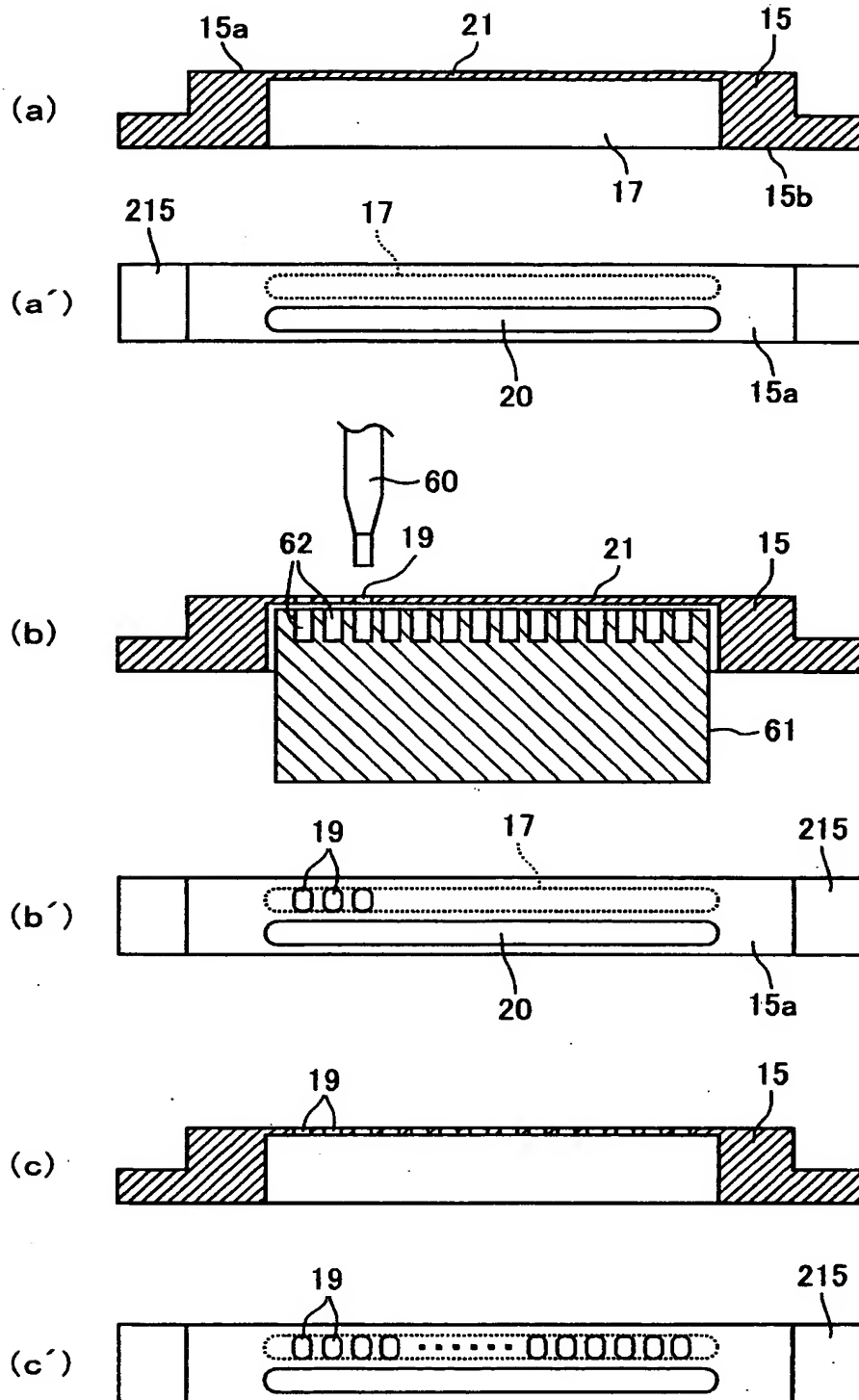




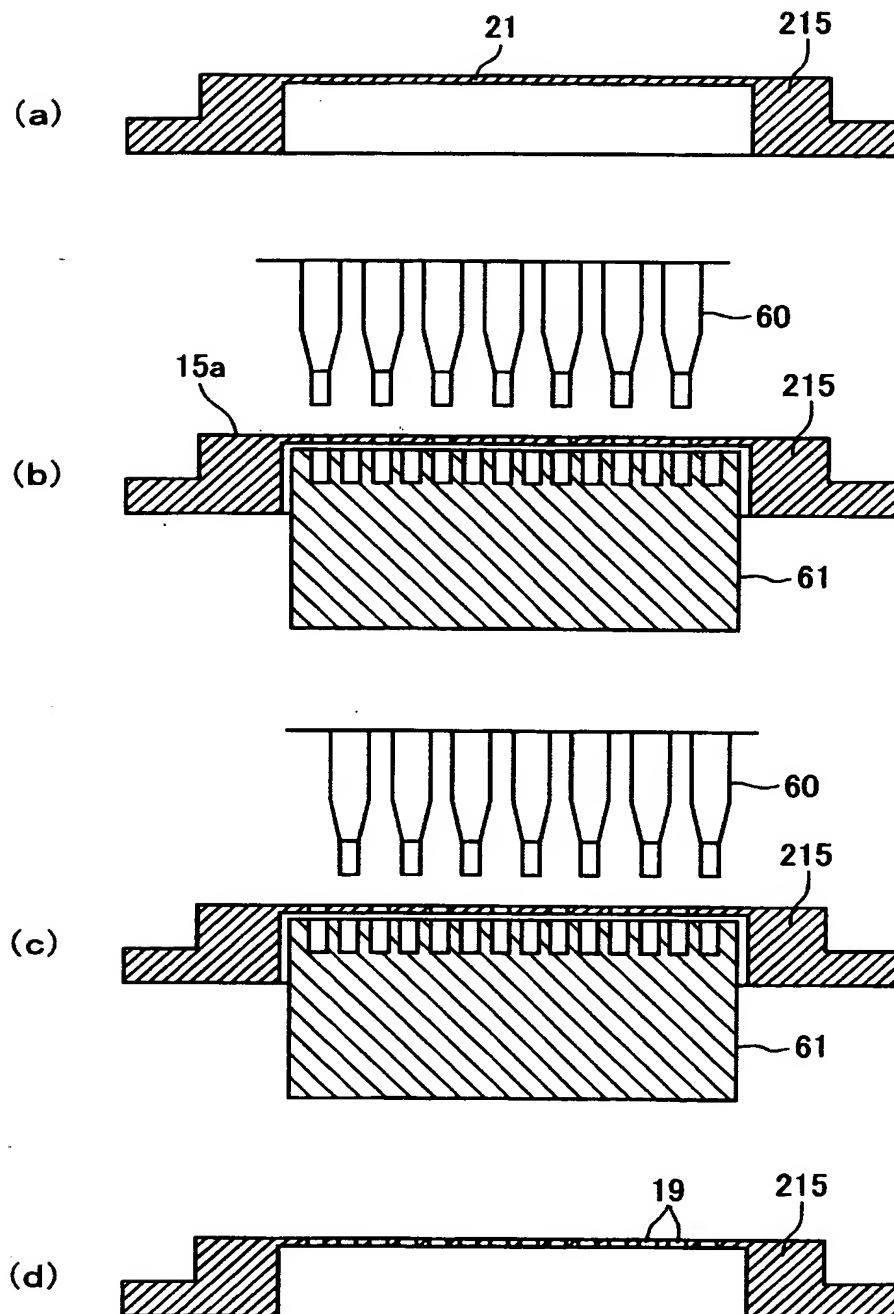
【図 9】



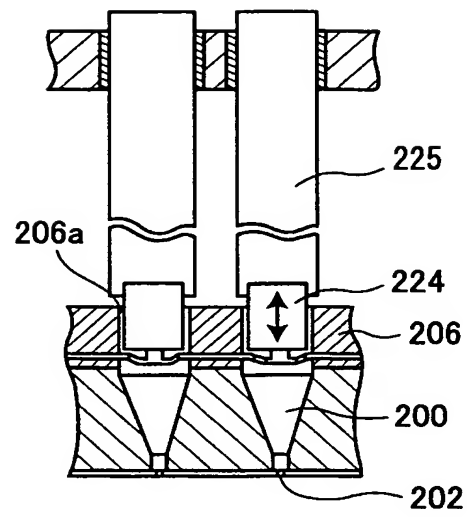
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動子を挿入する貫通穴が高密度に形成され、貫通穴に対応する位置に形成された加圧室に高い剛性を確保することが可能なハウジングを備えたインクジェットプリントヘッドの提供。

【解決方法】 ハウジングの上面に長手方向に延びる第 1 の溝を形成し、下面には幅方向に延びる複数の第 2 の溝を形成することにより、第 1 の溝と第 2 の溝が交差する部分に貫通穴が形成される。かかる構成を有するハウジングの下面を振動板へ接着すると、貫通穴の側壁を形成する肉薄部が振動板に接着されるので、加圧室の剛性を高くできる。

【選択図】 図 3

## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-135416  
受付番号 50300796881  
書類名 特許願  
担当官 第二担当上席 0091  
作成日 平成15年 5月19日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 5月14日

## 【特許出願人】

【識別番号】 302057199

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 810 番地

【氏名又は名称】 日立プリンティングソリューションズ株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100094983

【住所又は居所】 東京都文京区湯島 3 丁目 3 7 番 4 号 シグマ湯島ビル 6 階

【氏名又は名称】 北澤 一浩

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095946

【住所又は居所】 東京都文京区湯島 3 丁目 3 7 番 4 号 シグマ湯島ビル 6 階

【氏名又は名称】 小泉 伸

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099829

【住所又は居所】 東京都文京区湯島 3 丁目 3 7 番 4 号 シグマ湯島ビル 6 階

【氏名又は名称】 市川 朗子

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 3 5 4 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 2 0 5 7 1 9 9 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地

氏 名

日立プリンテイングソリューションズ株式会社